HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Helminthosporium sativum P. K. et B. による裾枯病の發生に及ぼす火山灰の影響に就いて
Author(s)	栃内, 吉彦; 宇井, 格生
Citation	札幌博物学会会報, 19(1-2), 45-50
Issue Date	1950-08-31
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/64367
Type	journal article
File Information	Vol.19No.1-2_007.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

Helminthosporium sativum P. K. et B. による褐枯病の發生に及ぼす火山灰の影響に就いて

Influence of volcanic sandy soil on the occurrence of the foot rot disease of cereals caused by Helminthosporium sativum P. K. et B.

栃内吉彦・宇井格生

Yoshihiko Tochinai and Tadao Ui

北海道大學農學部植物學教室

筆者等は別報（栃内，宇井（1949），宇井（1948））に於いて，Helminthosporium sativum P. K. et B. に依る大麥，小麥の褐枯病の發生は寄主發育條件の不良なる場合に發病が增加することを報告し，又その北海道に於ける分布は大麥の網斑病と同じく火山灰地帶に廣く分布して居ることを報告した。殊に最近火山灰地帶の開墾地に於ける麥作を見ると稚苗期に於ける褐枯病の發生は著しく，又之等地帶に於いて施肥の不良の場合殊に發病が顯著である。

Broadfoot 及び Tyner（1938）は砂耕培養にて栽培せる小麥を用ひ，H. sativum に依る稚苗期の褐枯病及び根腐病の接種試驗を行つた。その結果 N，P，K 及び Ca が減少するとその發病が增加し，又之等養分の過剩は發病に影響はない事を認めた。又 Dosdall（1923）は肥料の種類及びその施與量は H. sativum による斑點病及び褐枯病發病に影響のないことを圃場試驗の結果に基いて報告してゐる。McKinney（1923），Christensen（1922，26），Dosdall（1923）等は土壤の種類が，又特に土壤保水力或は土壤濕度が H. sativum に依る病害發生に密接な關係のあることを報告してゐる。筆者等も先に北大農場内の比較的瘠薄と認められる部分の土壤を使用して肥料の影響を見る可く接種試驗を行つたが肥料の種類及びその施與料の多寡が發病に及ぼす影響は顯著に認め得なかつた。而るに先述せる如く火山灰地帶に於ける發病及びその圃場の施肥量の狀態を詳細に檢討するとき，肥料の影響を相當に考慮すべき事が認められた。之等を檢討するため火山灰及び壤土，或はこれ等兩者を各種比率に混合せる土壤中に生育せる小麥及び大麥の褐枯病發生狀態，其れ等土壤の寄生菌に及ぼす影響，並びに寄主の之等環境による抵抗性の變化を檢討した。之等實驗の內接種試驗の結果の大略を此處に報告する。

使用せる麥類は春播小麥農林29號，同35號，裸麥丸實1號の3品種で，種子殺菌，接種法等は筆者等の先に報告せると同樣である（栃内，宇井（1949））。火山灰は月寒合地の底土を札幌市外平岸より採取したもので，之は惠庭系の火山灰と認められる。此の火山灰の內，粒子の直徑 1.5mm～0.2mm の間のものを使用した。壤土は北大植物園より採取せるもので，4mm 目の篩を通して使用した。之等の兩土壤を第1表の如き割合で充分に混合し，前報（1949）と同樣に土壤殺菌を行つた。之等土壤を充したポットにその表面積 5cm² 毎に一粒の割合で播種した。之等ポットの土壤濕度は土壤保水力の約50%に保つた。播種後2週間目に稚苗を拔き取り，草丈，發育狀況を調査し，更に外觀的病斑を肉眼及び顯微鏡により調査して之を綜合發病狀態とし，更に第Ⅰ葉鞘，第Ⅱ葉鞘，及び第Ⅲ葉鞘についても同樣な發病狀態の檢討を行つた。但し綜合發病狀態と葉鞘の發病狀態算定の基礎はやゝ異るため綜合發病率より葉鞘の發病率が大となる場合もある。尙ほ之等の測定法及び算定は栃内，梁（1945）の報告に基いて行つた。その結果の內肉眼的發病狀態及び發病率のみを第1表に綜合した。

その結果より見ると火山灰100%の區が何れの品種に於いても最も發病率高く，激しい發病を示す個体數が他の區に比して最も多い。而して壤土の含量の增大するに伴ひ此の兩者ともに減少する。殊に小麥の中で抵抗性の高い29號及び裸麥丸實1號は火山灰含量が75%及び50%以下となると最大發病を示す個体は認められず，35號に於いても25%以下の火山灰含量の場合にも同樣であつた。第Ⅰ葉鞘及び第Ⅱ葉鞘に於ける發病狀態は上と同じ傾向を認めたが第Ⅲ葉

第 1 表　　火山灰及び壤土に於ける褐枯病菌接種試驗

春播小麥農林35號

火山灰 %	壤土 %		播種數	發芽數	綜合發病狀態 健全個体數	綜合發病狀態 發病個体數	綜合發病狀態 發病狀態 ±	+	++	+++	綜合發病狀態 發病率	第1葉鞘發病狀態 健全個体數	第1葉鞘發病狀態 發病個体數	第1葉鞘發病狀態 發病狀態 ±	+	++	+++	第1葉鞘發病狀態 發病率	第II葉鞘發病狀態 健全個体數	第II葉鞘發病狀態 發病個体數	第II葉鞘發病狀態 發病狀態 ±	+	++	+++	第II葉鞘發病狀態 發病率	第III葉鞘發病狀態 健全個体數	第III葉鞘發病狀態 發病個体數	第III葉鞘發病狀態 發病狀態 ±	+	++	+++
100	0	接種區	100	87	0	87	2	19	48	8	43.6	3	84	2	13	26	43	65.6	4	83	35	28	13	7	29.2	60	27	23	4	0	0
		對照區	50	47	45	2	2	0	0	0	–	47	0	–	–	–	–	–	47	0	–	–	–	–	–	47	0	–	–	–	–
75	25	接種區	100	90	0	84	3	38	38	5	39.7	2	88	3	19	32	34	62.2	5	85	26	40	19	0	26.8	34	46	24	22	0	0
		對照區	50	48	47	1	1	0	0	0	–	48	0	–	–	–	–	–	48	0	–	–	–	–	–	48	0	–	–	–	–
50	50	接種區	120	103	0	103	21	44	29	9	37.7	4	99	2	34	55	8	44.6	11	92	25	49	18	0	25.4	55	48	20	28	0	0
		對照區	50	46	45	1	1	0	0	0	–	46	0	–	–	–	–	–	46	0	–	–	–	–	–	46	0	–	–	–	–
25	75	接種區	100	94	0	94	42	42	10	0	23.2	3	91	15	46	28	2	33.3	28	66	44	18	4	0	12.6	84	10	8	2	0	0
		對照區	50	49	48	1	1	0	0	0	–	49	0	–	–	–	–	–	49	0	–	–	–	–	–	49	0	–	–	–	–
0	100	接種區	100	97	2	95	50	38	7	0	20.5	8	89	30	22	35	2	30	21	76	44	26	6	0	15.7	78	19	12	7	0	0
		對照區	50	49	49	0	0	0	0	0	–	49	0	–	–	–	–	–	49	0	–	–	–	–	–	49	0	–	–	–	–

春播小麥農林29號

100	0	接種區	50	50	0	50	0	22	16	12	53.2	1	49	20	18	11	0	25.8	10	40	20	11	9	0	19.6	38	12	10	2	0	0
		對照區	50	50	49	1	1	0	0	0	–	50	0	–	–	–	–	–	50	0	–	–	–	–	–	50	0	–	–	–	–
75	25	接種區	50	50	0	50	18	21	11	0	27.2	1	49	19	20	10	0	25.8	11	39	27	12	0	0	12.6	36	14	14	0	0	0
		對照區	50	50	49	1	1	0	0	0	–	50	0	–	–	–	–	–	50	0	–	–	–	–	–	50	0	–	–	–	–
50	50	接種區	50	50	4	46	37	9	0	0	12.8	4	46	37	9	0	0	12.8	30	20	12	8	0	0	7.2	41	9	9	0	0	0
		對照區	50	50	49	1	1	0	0	0	–	50	0	–	–	–	–	–	50	0	–	–	–	–	–	50	0	–	–	–	–
25	75	接種區	50	49	3	46	30	16	0	0	15.6	3	46	30	16	0	0	15.9	24	25	24	1	0	0	5.4	41	8	8	0	0	0
		對照區	50	50	50	0	0	0	0	0	–	50	0	–	–	–	–	–	50	0	–	–	–	–	–	50	0	–	–	–	–
0	100	接種區	50	50	5	45	36	9	0	0	12.6	4	46	36	10	0	0	13.2	10	40	40	0	0	0	8	33	17	17	0	0	0
		對照區	50	49	49	0	0	0	0	0	–	49	0	–	–	–	–	–	49	0	–	–	–	–	–	49	0	–	–	–	–

裸麥丸實1號

100	0	接種區	50	45	0	45	1	10	13	21	68.0	2	43	2	9	16	16	59.8	20	25	14	8	2	1	12.9	42	3	2	1	0	0
		對照區	51	51	50	1	1	0	0	0	0	51	0	–	–	–	–	–	51	0	–	–	–	–	–	51	0	–	–	–	–
75	25	接種區	50	49	0	49	10	13	12	14	50.8	7	42	14	18	17	3	35.3	36	13	8	5	0	0	4.7	49	0	0	0	0	0
		對照區	50	50	48	2	2	0	0	0	0	50	0	–	–	–	–	–	50	0	–	–	–	–	–	50	0	–	–	–	–
50	50	接種區	50	49	1	48	14	16	18	0	31.0	4	45	12	15	18	0	30	29	20	16	4	0	0	5.7	46	3	3	0	0	0
		對照區	50	49	49	0	0	0	0	0	–	49	0	–	–	–	–	–	49	0	–	–	–	–	–	49	0	–	–	–	–
25	75	接種區	50	48	3	45	19	19	7	0	23.1	9	39	14	22	3	0	19.8	43	5	3	2	0	0	1.9	47	1	1	0	0	0
		對照區	50	49	48	1	1	0	0	0	–	49	0	–	–	–	–	–	49	0	–	–	–	–	–	49	0	–	–	–	–
0	100	接種區	50	48	9	39	19	20	0	0	16.3	8	40	16	23	1	0	18.8	35	13	12	1	0	0	3.1	47	1	1	0	0	0
		對照區	50	50	50	0	0	0	0	0	–	50	0	–	–	–	–	–	50	0	–	–	–	–	–	50	0	–	–	–	–

鞘については之とやゝ異る傾向を認めた。此の原因は土壤中に存在した肥料要素の影響にあるものゝ如く，火山灰100％區ではやゝ肥切れの外觀を示し，第Ⅲ葉展開が未だ充分に完了してゐないためかと考察される。

之等の結果より，土壌の物理的性質の發病に及ぼす影響を一先づ除外して考へると，火山灰中の有効肥料成分は僅少であつたので肥料の減少による發病の増大が考へられる。之等について火山灰を Medium とせる砂耕培養を行ひ，H. sativum による褐枯病の發病に及ぼす肥料の影響を檢討した。使用せる培養液は蒸溜水1L 中に $Ca(NO_3)_2$ の1M. 水溶液5cc, KNO_3 1M. 5cc, $MgSO_4$ 0.1M. 2cc, KH_2PO_4 0.1M. 1cc を含み，之に $FeCl_3$ 0.1%水溶液1cc. を加へたものを標準培養液として砂耕せるもの，標準培養液750cc. 蒸溜水250cc. を加へたもの，500 cc. に水500cc. を加へたもの及び250cc. に水 750cc. を加へたものと濃度を漸次低下せしめ，更に蒸溜水のみで砂耕せるものの5區を設けた。火山灰約2kgを徑20cmの磁製ポットに充し，之に保水力の70%の砂耕液を注加し，之に種子接種せる上記3品種の種子を大略30粒宛播種した。蒸發した水分は毎日蒸溜水にて補つた。結果の檢討は第1表の實驗と同樣に行つた。その結果のうち小麥に於ける綜合發病狀態に關する部分を摘出して第2表に示した。尙ほ使用せる壤土中の有効窒素及び加里の含量は乾燥土壌100g中に夫々2mg及び1mgであつた。

第 2 表 火山灰による砂耕培養接種試驗

小麥農林35號

培養液 %	蒸溜水 %		播種數	發芽數	綜合發病狀態 健全個体數	發病個体數	發病狀態 ±	+	++	+++	發病率
0	100	接種區	150	145	0	145	5	52	65	23	49.4
		對照區	50	45	43	2	2	0	0	0	—
25	75	接種區	150	147	4	143	38	48	56	1	32.1
		對照區	50	49	48	1	1	0	0	0	—
50	50	接種區	145	145	8	137	48	56	30	3	27.3
		對照區	50	48	48	0	0	0	0	0	—
75	25	接種區	145	145	5	140	51	62	22	5	27.4
		對照區	50	49	49	0	0	0	0	0	—
100	0	接種區	145	145	1	144	30	53	52	9	37.2
		對照區	50	49	47	2	2	0	0	0	—
裸麥丸實1號											
0	100	接種區	130	125	19	116	43	23	18	13	26.7
		對照區	50	48	46	2	2	0	0	0	—
25	75	接種區	135	135	23	112	59	34	10	9	22.3
		對照區	50	49	48	1	1	0	0	0	—
50	50	接種區	135	133	29	104	57	30	9	8	20.5
		對照區	50	50	50	0	0	0	0	0	—
75	25	接種區	135	134	35	99	59	26	9	5	17.3
		對照區	50	48	47	1	1	0	0	0	—
100	0	接種區	130	126	50	76	40	20	9	7	17.1
		對照區	50	47	45	2	2	0	0	0	—

之等の結果は先に示した實驗と大略同一傾向を示し，殊に裸麥丸實1號及び小麥農林29號に於てはその結果は判然としていたが，35號に於いては最大發病を示す個体數が培養成分の

減少に伴ひ低下する傾向にあつたが，全体の發病率について見るときは，他の品種の傾向と同じである。又葉鞘に於ける發病の狀態は何れの品種にても同一の傾向を示した。尙ほ蒸溜水のみで培養せるもの寄主は完全に肥切れ狀態を現し，草丈は他に比して著しく低く，裸麥にあつては灰白色の斑點が葉面に現はれた。

之等の結果を更に火山灰そのものゝ影響を除外するため，石英砂による砂耕を同様に行つて檢討した結果を第3表に示した。第2表の實驗に於いて培養液濃度 100%區は寄主が肥料過剩の傾向を示し，蒸溜水のみの區は極端な肥料欠亡を示したので，此處ではその兩端を除き中間の3 區について試驗を行つた。その結果は培養液中の成分の減少に伴ひ發病率の增加と激しい發病を示す個体の增加が前の2つの實驗と比較して顯著に認められた。かくの如き全般的傾向から見ると裾枯病の發病は肥料過多の場合は別として，その減少に伴ひ發病が增加し，殊に肥料欠亡の場合に著しい事が現はれる。

第 3 表　石英砂々耕培養接種試驗

小麥農林 35 號

培養液 %	蒸溜水 %		播種數	發芽數	綜合發病狀態 健全個体數	發病個体數	發病狀態 ±	+	++	+++	發病率
25	75	接種區	60	60	0	60	0	16	12	32	71.3
		對照區	30	30	30	0	0	0	0	0	—
50	50	接種區	60	60	0	60	0	19	32	9	51.1
		對照區	30	30	30	0	0	0	0	0	—
75	25	接種區	60	60	0	60	0	39	21	0	37
		對照區	30	30	30	0	0	0	0	0	—
小麥農林 29 號											
25	75	接種區	60	60	4	55	12	44	0	0	24
		對照區	30	30	30	0	0	0	0	0	—
50	50	接種區	60	60	5	55	17	38	0	0	21.8
		對照區	30	30	30	0	0	0	0	0	—
75	25	接種區	60	60	5	55	37	18	0	0	15.2
		對照區	30	30	30	0	0	0	0	0	—

然し乍ら火山灰の物理的性質は裾枯病發生に於いて，寄生菌或は寄主更に兩者の間の寄生關係にも關係を及ぼす事は當然考へられる處であり，又ある點ではこれらの事が肥料等よりも大なる發病の要因になると考へられる。此の點について次の如き實驗を試みた。即ち1方のポットに殺菌せる火山灰を充し，その表面に H. sativum を接種せる種子を播きその上を殺菌せる壤土で覆土した。又他は壤土を底土とし火山灰で覆土した。この様な土壤構成を有するポットに於ける發病の狀態は第4表に示す如くであつた。この試驗の結果から見ると所謂footの部分に火山灰が存在するとき，裾枯病の發生は，その部分が壤土である場合よりも著しい事が認められる。換言すれば根の周圍に肥料が例へ相當量存在しても，病源菌が發育し，寄主に侵入する部分の土壤が火山灰である場合には裾枯病の發病は促進される。

第 4 表 覆土の種類を異にせる場合の接種試験

小麥農林 35 號

覆土	底土		播種數	發病數	綜合發病狀態						
					健全個体數	發病個体數	發病狀態				發病率
							土	+	++	+++	
火山灰	壤土	接種區	95	87	15	72	24	29	19	0	23.7
		對照區	45	45	43	2	2	0	0	0	—
壤土	火山灰	接種區	95	85	23	62	24	33	5	0	17.4
		對照區	50	50	44	1	1	0	0	0	—
小麥農林 29 號											
火山灰	壤土	接種區	75	75	35	40	30	5	5	0	10
		對照區	45	45	40	5	5	0	0	0	—
壤土	火山灰	接種區	75	68	39	29	22	6	1	0	6.6
		對照區	45	45	42	3	3	0	0	0	—

以上は單に接種試驗に於ける肉眼的觀察のみの結果を抄報したのであり，火山灰或は壤土の寄主及び寄生菌への影響についての實驗は別に報告するが，その概略は次の如くである。火山灰中に於ける H. sativum の發育は壤土中に比して遙かに速かであるが，壤土中に於いては菌糸の發育量は多いことが認められた。壤土中に於ける有機物上での菌の發育は火山灰中の有機物上に於けるより緩漫であり，殊に寄主体上に於いてその差が著しい。更に之等の土壤中に於ける發育速度の差は土壤中の榮養分の差のみに關係があるのではなく，各土壤浸出液を用ひた培養では菌系の發育に多大の差は認め難く炭素源を與へたとき始めて發育の速度に差を生ずるに到る。兩土壤に生育せる寄主の抵抗性については未だ檢討を要する點があるが，火山灰中に生育する本菌，或は火山灰に生育してゐる寄主体上に附着する本菌の病源性は壤土中に於けるものより強い傾向を有する如く認められる。

摘　要

1. 火山灰及び壤土或は此の兩者を各種比率にて混合せる土壤が，Helminthosporium sativum P. K. et B. による大麥及び小麥稚苗期の褐枯病發病に及ぼす要因について，火山灰を用ひた砂耕培養及び石英砂による砂耕培養によつて檢討した。

2. 火山灰及び火山灰含量の多い土壤區 H. sativum に依る褐枯病の發生は多い。

3. 火山灰を用ひて砂耕培養せる小麥（農林29號，35號）及び裸麥（丸實1號）に於いて，その砂耕液の養分が完全な濃度を有するものから 2/3, 1/2, 1/3と低下し無養分の蒸溜水に到る迄，養分の減少に反比例して褐枯病の發生は增加する。

4. 石英砂の砂耕培養に於いても同樣の結果が認められ養分の減少に伴ひ激しい發病を示す個体の殊に著しく增加する傾向がある。

5. 以上の實驗より土壤中の肥料の欠亡は H. sativum に依る褐枯病の發生を促進するが，之のみが火山灰或は火山灰含有量の大なる土壤に於ける本病發生の要因でなく，火山灰そのもの〻物理的性質もその重要な一因であると考へられる。

引 用 文 献

Christensen, J. J. (1922) ; Minn. Agr. Exp. Stat., Tech. Bull. 11,
——————— (1926) ; Ibid. 37,
Dosdall, Louise, (1923) ; Ibid. 17.
Broadfoot, W. C. & L. E. Tyner(1938) ; Canad. J. Res. Sect. C. XVI, 3, 125–134.
——————————(1938) ; Ibid. XVI, 6, 253–261.
McKinney, H. H. (1923);J our. Agr. Res., 26, 195–218.
栃內吉彥, 梁守 衛 (1947); 寒地農學, Vol. 1, No. 1, 93–104.
栃內吉彥, 宇井格生 (1949); 札幌博物學會報, Vol. 18, Pt. 3–4, 89–93.
宇井格生 (1948): 寒地農學, Vol. 2, No. 3, 268.

Résumé

The volcanic ash soil regions are distributed mainly in the south-eastern part of Hokkaido along the Pacific coast. In these regions the foot rot disease of cereal seedlings caused by Helminthosporium sativum is prevalent. The writers intended to clear up the factors influencing the occurence of the foot rot in those regions and have carried out a series of investigations on the disease. The present report is concerned in the results of the seed-inoculation-experiment in the series of investigations being carried out.

The inoculated seeds of wheat and naked barley were sown in pots filled with the volcanic sandy soil, loamy soil or mixture of them. The occurrence of foot rot was the most prevalent in pure volcanic sandy soil and decreased due to diminishing ratio of volcanic sandy soil to loamy soil. An equal tendency was observed on the occurrence of severely affected seedlings regarding the soil characters. In the seed-inoculation experiments carried out in the sand-cultures using volcanic sand and silica sand with synthetic nutrient solution, the occurrence of the disease was diminished by increasing concentration of the nutrient solution being added.

When the inoculated seeds were sown on the surface of loamy soil in pots and covered with volcanic sandy soil, the fungus attacked the seedlings far more violently than when they were covered with loamy soil.

The results obtained in these investigations suggested that the poor fertilizing capacity of volcanic sandy soil causes severe attacks of H. sativum, and besides this the physical character of volcanic sandy soil concerens fundamentally in the outbreak of the foot rot disease.